

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-149543

(43)Date of publication of application : 02.06.1998

(51)Int.Cl.

G11B 7/007

G11B 7/00

G11B 7/09

G11B 7/24

(21)Application number : 08-303162

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 14.11.1996

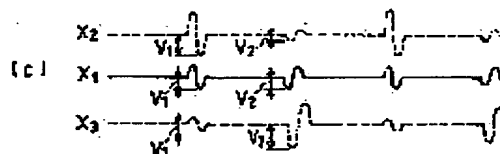
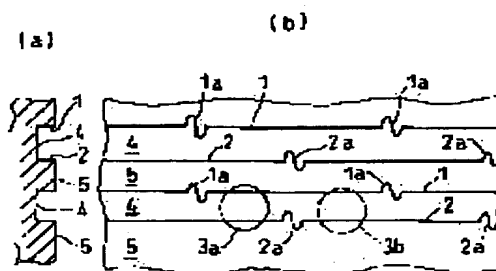
(72)Inventor : FUJI HIROSHI

## (54) OPTICAL RECORDING MEDIUM AND TRACKING DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an optical recording medium capable of suppressing the occurrence of a track offset without lowering recording density and a tracking device performing tracking of a light beam for the optical recording medium without causing the track offset.

**SOLUTION:** The optical recording medium is provided with first meandering bits 1a... formed discontinuously at a prescribed period on one side side wall 1 of a groove 4 by that the side walls 1 are meandered, and second meandering bits 2a... formed discontinuously at the prescribed period on the other side side wall 2 by that the side walls 2 are meandered. When the light beam 3a performs the tracking in the state shifting from the center of the groove 4 e.g. to the side wall 1 side, a difference ( $V_1-V_2$ ) between amplitude values obtained by the amplitude values of the regenerative signals of the meandering bits becomes the positive value increasing according to a shifted amount from the center. Thus, by detecting the difference between the amplitude values as a tracking error signal, the tracking is performed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

26.09.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

## [Claim(s)]

[Claim 1] The optical recording medium characterized by having the 2nd meandering bit formed in discontinuity the predetermined period when one side attachment wall of the above-mentioned groove was equipped with the 1st meandering bit formed in discontinuity the predetermined period when this side attachment wall moved in a zigzag direction and this side attachment wall moved in a zigzag direction with the amplitude of the above-mentioned meandering, and the equal amplitude on it at the side attachment wall of another side in the optical recording medium which has a groove.

[Claim 2] The optical recording medium according to claim 1 characterized by recording information on the field to which the above-mentioned 1st meandering bit or the above-mentioned 2nd meandering bit is not formed in the side attachment wall in a groove.

[Claim 3] The optical recording medium according to claim 1 or 2 which the above-mentioned optical recording medium is the optical disk which has at least one zone in radial [ of a disk ], and is characterized by the 1st meandering bit and the 2nd meandering bit being recorded by CAV in the above-mentioned zone.

[Claim 4] The optical recording medium according to claim 2 which one [ at least ] side attachment wall moves in a zigzag direction continuously a predetermined period, and is characterized by the amplitude of this meandering being smaller than the amplitude of the meandering bit currently formed in the side attachment wall.

[Claim 5] It is tracking equipment which performs the tracking of a light beam to the optical recording medium which has a groove. It has the 1st meandering bit formed in discontinuity the predetermined period when this side attachment wall moved in a zigzag direction on one side attachment wall of a groove. And a light beam exposure means to irradiate a light beam at the optical recording medium equipped with the 2nd meandering bit formed in discontinuity the predetermined period by moving in a zigzag direction on the side attachment wall of another side with the amplitude of the above-mentioned meandering of this side attachment wall, and the equal amplitude. An amount detection means of regenerative signals to detect the amount of regenerative signals obtained from the reflected light or the transmitted light of the above-mentioned light beam. The amount of regenerative signals of the 1st meandering bit detected by the above-mentioned amount detection means of regenerative signals. Tracking equipment of the optical recording medium characterized by having a comparison means to measure the amount of regenerative signals of the 2nd meandering bit, and the tracking means which carries out the tracking of the light beam so that the above-mentioned amount of both regenerative signals may become equal based on the output of the above-mentioned comparison means.

[Claim 6] The above-mentioned amount detection means of regenerative signals is tracking equipment according to claim 5 characterized by sampling the amount of regenerative signals based on this clock while having a clock generation means to generate the clock which synchronized with the regenerative signal acquired from the 1st meandering bit and/or the 2nd meandering bit.

[Claim 7] The optical recording regenerative apparatus characterized by having the record playback means which carries out record playback of the information based on the above-mentioned clock while having tracking equipment according to claim 6.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the optical recording medium which has a groove, and the tracking equipment which performs the tracking of a light beam to the above-mentioned optical recording medium.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, recording address information and the information for roll controls is performed by making one [ at least ] side attachment wall of the groove of an optical recording medium move in a zigzag direction continuously. And in this optical recording medium, this meandering frequency is set up so that a tracking servo band and the band of a meandering frequency may not overlap. Thereby, performing the tracking of a light beam for example, by the push pull method etc., by letting a tracking error signal pass to a band pass filter, only the component of a meandering frequency can be taken out and address information can be reproduced.

[0003] As such an optical recording medium, the optical disk which made only one side of the side attachment wall of a groove move in a zigzag direction according to address information is indicated by JP,5-314538,A. Since the above-mentioned optical disk can record information on both a groove and a land, high density record is possible for it. Moreover, the optical disk which made both side attachment walls of a groove move in a zigzag direction is also indicated by the above-mentioned official report.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, if tracking is performed using the above-mentioned push pull method, when the objective lens has produced the optical-axis gap, it has the trouble that tracking will be carried out while truck offset occurred and the light beam had shifted in direct current from the center of a track by this optical-axis gap.

[0005] That is, a data error occurs by the above-mentioned truck offset at the time of informational record and playback. Therefore, a method of performing tracking so that truck offset may not occur is desired.

[0006] By the way, the approach of the tracking which adopted the sample servo method conventionally is learned as an approach for solving the above-mentioned problem. The above-mentioned approach is an approach of performing tracking control so that the amplitude value of the regenerative signal which records two kinds of marks on an optical recording medium, and is acquired from these two kinds of marks may become the same so that it may be in the condition (symmetry) of having moved in a zigzag direction right and left centering on the center of a track, instead of a groove. According to the above-mentioned approach, since a tracking error signal can be acquired using two kinds of marks, generating of truck offset can be controlled.

[0007] When the width of face of a mark is [ 0.7 micrometers and the meandering amplitude ]  $\approx 0.2$  micrometers for a place, the shortest also takes width of face of 1.1 micrometers to a track pitch. Therefore, a track pitch cannot be made narrower than spacing of two kinds of marks recorded as it will be in a meandering condition. So, this optical recording medium will have the new trouble that recording density becomes low, compared with the optical recording medium which has a track pitch equal to the width of face of a record mark.

[0008] So, the tracking equipment which performs the tracking of a light beam is called for, without producing truck offset to this optical recording medium in the optical recording medium and list which can control generating of truck offset, without reducing recording density.

[0009] This invention is made in view of the above-mentioned conventional trouble, and the purpose is in offering the tracking equipment which performs the tracking of a light beam, without producing truck offset to this optical recording medium in the optical recording medium and list which can control generating of truck offset, without reducing recording density.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In the optical recording medium which has a groove in order that an optical recording medium according to claim 1 may solve the above-mentioned technical problem on one side attachment wall of the above-mentioned groove. When this side attachment wall moves in a zigzag direction, it is characterized by having had the 1st meandering bit formed in discontinuity the predetermined period, and equipping the side attachment wall of another side with the 2nd meandering bit formed in discontinuity the predetermined period when this side attachment wall moved in a zigzag direction with the amplitude equal to the amplitude of the above-mentioned meandering.

[0011] According to the above-mentioned configuration, the optical recording medium equips the side attachment wall of the both sides of a groove with the meandering bit formed in discontinuity the predetermined period. Therefore, when irradiating a light beam, performing tracking to this optical recording medium and the core of a light beam carries out tracking in the condition of having shifted from the center line in the direction of tracking of a groove, the amplitude value of the signal acquired from the above-mentioned 1st meandering bit and the amplitude value of the signal acquired from the 2nd meandering bit are detected as a mutually different value. So, tracking can be performed based on the detection result of these amplitude value.

[0012] Moreover, the 1st meandering bit and the 2nd meandering bit are formed when a side attachment wall moves in a zigzag direction. For this reason, even if it does not make a track pitch larger than the conventional track pitch, these 1st meandering bit and the 2nd meandering bit can be formed. Thereby, the optical recording medium which can control generating of truck offset can be offered, without reducing the recording density of a track.

[0013] The optical recording medium according to claim 2 is characterized by recording information on the field to which the above-mentioned 1st meandering bit or the above-mentioned 2nd meandering bit is not formed in the side attachment wall in a groove in the optical recording medium according to claim 1, in order to solve the above-mentioned technical problem. [0014] Since information is recorded on the field to which the 1st meandering bit or the 2nd meandering bit is not formed in the side

attachment wall in a groove according to the above-mentioned configuration, generating of a record playback error of information [ / near the 1st meandering bit and the 2nd meandering bit ] can be prevented. Furthermore, since the amount of meandering of the 1st meandering bit and the 2nd meandering bit can be enlarged, it becomes possible to raise the S/N ratio (Signal-to-Noise ratio: signal-to-noise ratio) of a tracking error signal.

[0015] Moreover, if the die length of a meandering bit is made shorter than the diameter of an optical spot, the amount of regenerative signals will fall, but in order to compensate this, the amplitude of a meandering bit is enlarged. Therefore, if informational record is forbidden to this near, it is possible to adjust the amplitude of a meandering bit freely.

[0016] In the optical recording medium according to claim 1 or 2, the above-mentioned optical recording medium is the optical disk which has at least one zone in radial [ of a disk ], and the optical recording medium according to claim 3 is characterized by the 1st meandering bit and the 2nd meandering bit being recorded by CAV in the above-mentioned zone, in order to solve the above-mentioned technical problem.

[0017] Since according to the above-mentioned configuration it has at least one zone in radial [ of a disk ] and the 1st meandering bit and the 2nd meandering bit are recorded by CAV in the above-mentioned zone, the phase of a \*\*\*\*\* groove is in agreement. Therefore, the tracking of the land can be carried out the same with carrying out the tracking of the groove. Thus, since the tracking of both a groove and the land can be carried out, the optical disk which can record information on both a groove and a land can be offered.

[0018] In the optical recording medium according to claim 2, one [ at least ] side attachment wall moves in a zigzag direction continuously a predetermined period, and the optical recording medium according to claim 4 is characterized by the amplitude of this meandering being smaller than the amplitude of the meandering bit currently formed in the side attachment wall, in order to solve the above-mentioned technical problem.

[0019] According to the above-mentioned configuration, the amplitude value of the signal acquired from this side attachment wall when one side attachment wall of a groove moves in a zigzag direction continuously for example, according to the rotation synchronizing signal and address information which are the information for roll controls becomes smaller than the amplitude value of the signal acquired from the meandering bit currently formed in the side attachment wall. Therefore, it is avoidable that the information recorded near the side attachment wall serves as a playback error with the signal acquired from a side attachment wall. Moreover, only the amplitude of a meandering bit can be enlarged and the ability to detect which is a meandering bit can be raised. Furthermore, if the die length of a meandering bit becomes smaller than the diameter of an optical spot, since the amount of regenerative signals from a meandering bit will fall, only a meandering bit can enlarge the amplitude and the amount of regenerative signals can be compensated.

[0020] In order that tracking equipment according to claim 5 may solve the above-mentioned technical problem It is tracking equipment which performs the tracking of a light beam to the optical recording medium which has a groove. It has the 1st meandering bit formed in discontinuity the predetermined period when this side attachment wall moved in a zigzag direction on one side attachment wall of a groove. And a light beam exposure means to irradiate a light beam at the optical recording medium equipped with the 2nd meandering bit formed in discontinuity the predetermined period by moving in a zigzag direction on the side attachment wall of another side with the amplitude of the above-mentioned meandering of this side attachment wall, and the equal amplitude. An amount detection means of regenerative signals to detect the amount of regenerative signals obtained from the reflected light or the transmitted light of the above-mentioned light beam. The amount of regenerative signals of the 1st meandering bit detected by the above-mentioned amount detection means of regenerative signals. It is characterized by having a comparison means to measure the amount of regenerative signals of the 2nd meandering bit, and the tracking means which carries out the tracking of the light beam so that the above-mentioned amount of both regenerative signals may become equal based on the output of the above-mentioned comparison means.

[0021] According to the above-mentioned configuration, a light beam is irradiated with a light beam exposure means at an optical recording medium, and the amount detection means of regenerative signals detects the amount of regenerative signals (for example, amplitude value) obtained from the reflected light or the transmitted light of the above-mentioned light beam. When the core of a light beam carries out tracking in the condition of having shifted from the center line in the direction of tracking of a groove, at this time, the amplitude value of the regenerative signal acquired from the 1st meandering bit of an optical recording medium and the amplitude value of the regenerative signal acquired from the 2nd meandering bit are detected as a mutually different value. And with a comparison means, both the above-mentioned amplitude value is compared, and based on the output of this comparison means, a tracking means carries out the tracking of the light beam so that both [ these ] amplitude value may become equal. That is, the center line of the direction of tracking of a groove and the core of a light beam can be made in agreement. Thereby, tracking can be performed, without generating truck offset to the above-mentioned optical recording medium.

[0022] In order that tracking equipment according to claim 6 may solve the above-mentioned technical problem, in tracking equipment according to claim 5, the above-mentioned amount detection means of regenerative signals is characterized by sampling the amount of regenerative signals based on this clock while it is equipped with a clock generation means to generate the clock which synchronized with the regenerative signal acquired from the 1st meandering bit and/or the 2nd meandering bit.

[0023] According to the above-mentioned configuration, the timing signal for detecting the amount of regenerative signals from the 1st meandering bit and/or the 2nd meandering bit (for example, amplitude value) can be acquired easily. So, since amplitude value is sampled with the above-mentioned timing signal, more exact amplitude value can be detected and tracking precision can be raised further.

[0024] An optical recording regenerative apparatus according to claim 7 is characterized by having the record playback means which carries out record playback of the information based on the above-mentioned clock while it is equipped with tracking equipment according to claim 6, in order to solve the above-mentioned technical problem.

[0025] According to the above-mentioned configuration, a record playback means carries out record playback of the information based on the clock which synchronized with the regenerative signal acquired from the 1st meandering bit and/or the 2nd meandering bit. Thereby, the record regenerative apparatus which can perform informational record playback with high degree of accuracy conventionally can be offered.

[0026]

[Embodiment of the Invention]

[Gestalt 1 of operation] It will be as follows if one gestalt of operation of this invention is explained based on drawing 1 thru/or drawing 8.

[0027] Drawing 1 (a) As shown in - (b), the optical recording medium concerning this invention is equipped with land 5 — with

groove 4 —. 1st meandering bit 1a— for carrying out tracking to one side attachment wall 1 of the above-mentioned groove 4 is formed in discontinuity a certain fixed period (predetermined period), and 2nd meandering bit 2a— for carrying out tracking to the side attachment wall 2 of another side of this groove 4 is formed in discontinuity a certain fixed period (predetermined period). These 1st meandering bit 1a— and 2nd meandering bit 2a— are formed so that it may become the equal amplitude mutually, and they are prepared by turns.

[0028] When carrying out the tracking of the above-mentioned groove 4, by the approach of mentioning later, the regenerative signal from above-mentioned 1st meandering bit 1a— and 2nd meandering bit 2a— (hereafter, in case both are named generically, a meandering bit is only called) is detected, and tracking is performed. It is one 1st meandering bit 1a of the groove 4-4 prepared in the neighbors of a land 5 when the tracking of the land 5 was carried out. — The regenerative signal from 2nd meandering bit 2a— of another side is detected in a list, and tracking is performed.

[0029] In addition, in the optical recording medium, much land 5 — is prepared with much groove 4 — over all record sections. Specifically as the above-mentioned optical recording medium, an optical disk, an optical card, an optical tape, etc. are mentioned.

[0030] For example, as shown in drawing 2, when an optical recording medium is an optical disk 9, a meandering bit is recorded with the following methods. That is, an optical disk 9 is a disk of a ZCAV (Zone constant angular velocity) (or ZCLV (Zone constant linear velocity)) method, and is divided into four zones Z1-Z4 in order in accordance with radial from the core of a disk. And the meandering bit is recorded by CAV within these four zones Z1 - Z4. Thereby, within the same zone Z1 - Z4, the phase of the \*\*\*\*\* groove 4-4 is in agreement. Therefore, the same with carrying out the tracking of the groove 4, since the tracking of the land 5 can be carried out, the regenerative signal of a meandering bit is detectable to the always same timing.

[0031] In addition, if the above-mentioned meandering bit is recorded by CLV, the phase of the regenerative signal of the meandering bit in a certain groove 4 and the regenerative signal of the meandering bit in the next groove 4 will shift gradually. Therefore, since it becomes impossible to detect the regenerative signal from all meandering bits to the same timing, it is not desirable.

[0032] As shown in drawing 1 (b), when the tracking of the light beam 3a is carried out in the center of the groove 4 in an optical recording medium here a regenerative signal X1 (a continuous line describes) shows to this drawing (c) — as — the amount V1 of signals of a regenerative signal (the 1st regenerative signal is called hereafter), for example, the amplitude value, of 1st meandering bit 1a— 2nd meandering bit 2a — The amount V2 of signals of a regenerative signal (the 2nd regenerative signal is called hereafter), for example, amplitude value, It becomes equal. However, as shown in this drawing (b), when the tracking of the light beam 3b is carried out in the condition of having shifted to the side-attachment-wall 2 side with which 2nd meandering bit 2a— was formed from the center of a groove 4, for example, this light beam 3b is approaching 2nd meandering bit 2a—. For this reason, as a regenerative signal X3 (a broken line describes) shows to this drawing (c), it is the amplitude value V2 of the 2nd regenerative signal. As compared with the case where tracking is carried out in the center, it becomes large. On the other hand, since it is keeping away from 1st meandering bit 1a—, this light beam 3b is the amplitude value V1 of the 1st regenerative signal. As compared with the case where tracking is carried out in the center, it becomes small. That is, the difference (V1-V2) of amplitude value serves as a negative value which increases according to the amount of gaps as light beam 3a shifts to a side-attachment-wall 2 side.

[0033] On the contrary, when the tracking of the light beam 3a is carried out in the condition of having shifted from the center of a groove 4 to the side-attachment-wall 1 side, as a regenerative signal X2 (a broken line describes) shows to this drawing (c), it is the amplitude value V1 of the 1st regenerative signal. It becomes large and is the amplitude value V2 of the 2nd regenerative signal. It becomes small. That is, the difference (V1-V2) of amplitude value serves as a forward value which increases according to the amount of gaps as light beam 3a shifts to a side-attachment-wall 1 side. Therefore, this difference can be made into a tracking error signal by searching for the difference of amplitude value. That is, tracking can be performed using this signal.

[0034] And since the disturbance produced by the truck deflection of an optical disk etc. by making the frequency band of the repeat frequency of all meandering bits higher than a tracking servo band can be eliminated based on the sampling theorem (Nyquist sampling theorem) of nyquist, information is completely reproducible. That is, a tracking servo can be performed. Thereby, the tracking equipment mentioned later can perform tracking control.

[0035] According to the above-mentioned configuration, meandering of a meandering bit can be made freely large to the range which reaches the side attachment wall 1 of the opposite side of a groove 4 (2), for example. For example, when a track pitch is 0.7 micrometers, the amplitude of a meandering bit can also be set as 0.7micromp-p. Thereby, even if it does not make a track pitch larger than the conventional track pitch, the amplitude of a meandering bit can be formed freely. Thereby, the optical recording medium which can control generating of truck offset can be offered, without reducing the recording density of a truck. Moreover, information is recordable on both a groove 4 and the land 5.

[0036] In addition, in addition to the above-mentioned approach, tracking can be performed by the push pull method and offset amendment of tracking can also be performed using the regenerative signal of a meandering bit. In this case, the frequency band of the repeat frequency of all meandering bits may be lowered to the frequency band of truck offset. What is necessary is just to prepare 1 set per 1 round of trucks of meandering bits, when the extremeest.

[0037] As shown in drawing 3, the optical recording regenerative apparatus concerning this invention is equipped with the tracking equipment which consists of semiconductor laser 6, A/D converter 12 and CPU13, D/A converter 14, a PLL circuit 17, and timing equalization circuit 18 grade, and the record playback means which consists of a record circuit 29 and a regenerative circuit 30..

[0038] Semiconductor laser 6 carries out outgoing radiation of the light beam 3 to an optical disk 9. A beam splitter 7 reflects the reflected light reflected by the optical disk 9 in the photodetector 10 direction while penetrating a light beam 3. An objective lens 8 makes a light beam 3 condense on an optical disk 9. And the light beam exposure means is constituted by these semiconductor laser 6, the beam splitter 7, and the objective lens 8.

[0039] The output side of a photodetector 10 is connected to the input side of amplifier 11. The above-mentioned photodetector 10 changes the reflected light of a light beam 3 into a regenerative signal c ( drawing 4 ). The output side of amplifier 11 is connected to the input side of A/D converter 12, the hysteresis comparator 16, and the timing equalization circuit 18. The above-mentioned amplifier 11 amplifies the inputted regenerative signal c. The output side of A/D converter 12 is connected to the input side of CPU13. A timing clock p (it mentions later) is inputted into above-mentioned A/D converter 12 from the timing equalization circuit 18. And A/D converter 12 changes the regenerative signal c of an analog into the digital regenerative signal g using a timing clock p. The output side of CPU13 is connected to the input side of D/A converter 14. The above CPU 13 is a digital computing element, and is the amplitude value V1 of the 1st regenerative signal in a regenerative signal g. Amplitude value

V2 of the 2nd regenerative signal It compares and the result is outputted to D/A converter 14 as a digital tracking error signal h. [0040] The output side of D/A converter 14 is connected to the input side of the objective lens actuator 15. Above-mentioned D/A converter 14 changes the tracking error signal h into the tracking error signal e of an analog. And the objective lens actuator 15 makes an objective lens 8 drive based on the tracking error signal e, and performs tracking. The output side of the hysteresis comparator 16 is connected to the input side of the PLL circuit 17. The hysteresis comparator 16 outputs the binary-ized signal o ( drawing 4 ) for a regenerative signal c to the PLL circuit 17 as compared with threshold voltage. The PLL circuit 17 is a clock generation means to generate the clock q ( drawing 4 ) which synchronized with the standup and falling of the binary-ized signal o. The output side of the PLL circuit 17 is connected to the input side of the timing equalization circuit 18, a record circuit 29, and a regenerative circuit 30.

[0041] The above-mentioned timing equalization circuit 18 consists of the delay circuit 19, the comparator 21, an inverter 27, and AND gate 20, as shown in drawing 5 . The input side of a delay circuit 19 is connected to the output side of the PLL circuit 17. The output side of a delay circuit 19 is connected with the input side of AND gate 20. The above-mentioned delay circuit 19 adjusts the phase of Clock q, and inputs this clock q into AND gate 20. The comparator 21 is connected to the inverter 27 while connecting with amplifier 11. A regenerative signal c and the slice level signal s ( drawing 4 ) are inputted into a comparator 21. A comparator 21 outputs this signal to an inverter 27, after slicing a regenerative signal c by the slice level signal s.

[0042] The inverter 27 is connected to AND gate 20 while connecting with a comparator 21. An inverter 27 changes the sliced regenerative signal c into gate signal r ( drawing 4 ), and inputs this gate signal r into AND gate 20.

[0043] AND gate 20 is connected to A/D converter 12 while connecting with a delay circuit 19 and an inverter 27. By taking the product of Clock q and gate signal r, AND gate 20 generates a timing clock p ( drawing 4 ), and outputs this timing clock p to A/D converter 12.

[0044] And the amount detection means of regenerative signals is constituted by A/D converter 12, the hysteresis comparator 16, the PLL circuit 17, and the timing equalization circuit 18.

[0045] In addition, the above CPU 13 is a comparison means. Moreover, the tracking means is constituted by CPU13, D/A converter 14, and the objective lens actuator 15. Furthermore, the tracking signal detector is also constituted by A/D converter 12, CPU13, and D/A converter 14.

[0046] A record circuit 29 records information based on Clock q. A regenerative circuit 30 reproduces information based on Clock q. And the record playback means is constituted by these record circuits 29 and the regenerative circuit 30.

[0047] In the above-mentioned configuration, the light beam 3 by which outgoing radiation was carried out from semiconductor laser 6 is irradiated by the optical disk 9 through a beam splitter 7 and an objective lens 8. In addition, a light beam 3 shall irradiate the groove 4 of an optical disk 9.

[0048] And incidence of the reflected light of the light beam 3 reflected by the optical disk 9 is carried out to a beam splitter 7 through an objective lens 8, and it has an optical path bent by this beam splitter 7. Incidence of the reflected light which was able to bend the optical path is carried out to a photodetector 10, it is changed into a regenerative signal c, and is amplified with amplifier 11. The meandering bit is formed in discontinuity the fixed period at the side attachment wall 1-2 of a groove 4. For this reason, the 1st intermittent regenerative signal and the 2nd intermittent regenerative signal, i.e., the 1st regenerative signal of discontinuity, and the 2nd regenerative signal can be acquired by taking out momentary amplitude value. In addition, tracking equipment may have the composition that incidence of the transmitted light of the light beam 3 in an optical disk 9 is carried out to a photodetector 10.

[0049] The above-mentioned regenerative signal c is inputted into the hysteresis comparator 16, is compared with threshold voltage in this hysteresis comparator 16, and is outputted as a binary-ized signal o. In the PLL circuit 17, the above-mentioned binary-ized signal o is changed into the clock q which synchronized with the clock q, i.e., a meandering bit, which synchronized with the standup and falling of this binary-ized signal o, and is outputted to the delay circuit 19 of the timing equalization circuit 18.

[0050] Moreover, after a regenerative signal c is inputted into the comparator 21 of the timing equalization circuit 18 and is sliced by the slice level signal s, it is inputted into an inverter 27. The regenerative signal inputted into the inverter 27 is changed into gate signal r, and is inputted into AND gate 20. And the product of Clock q and gate signal r by which phase adjustment was carried out in the delay circuit 19 by AND gate 20 is taken, and the timing clock p which was in agreement with the negative peak location of the amplitude of a regenerative signal c is outputted. A timing clock p is inputted into A/D converter 12.

[0051] The above-mentioned regenerative signal c is inputted also into A/D converter 12, and is changed into the digital regenerative signal g by the timing clock p. Thereby, it is 1st meandering bit 1a. — Amplitude value V1 2nd meandering bit 2a — Amplitude value V2 It can detect correctly and tracking precision can be raised further. And amplitude value V1 of said 1st regenerative signal Amplitude value V2 of the 2nd regenerative signal It is compared by CPU13 and the tracking error signal h is inputted into D/A converter 14. The tracking error signal h is changed into the tracking error signal e of an analog by D/A converter 14, and is inputted into the objective lens actuator 15.

[0052] Next, it explains, referring to the flow chart shown in drawing 7 about the calculation approach of the tracking error signal e. First, amplitude value V1 of the 1st regenerative signal from 1st meandering bit 1a— It detects by A/D converter 12 (S1). It is the amplitude value V2 of the 2nd regenerative signal from 2nd meandering bit 2a— similarly. It detects (S2).

[0053] Next, it is the above-mentioned amplitude value V1 by CPU13. The above-mentioned amplitude value V2 The difference (V1-V2) (it is hereafter described as deltaV) of amplitude value is searched for (S3). And it outputs to the objective lens actuator 15 through D/A converter 14 by making difference deltaV into the tracking error signal e (S4). Then, it returns again (S1) and the above-mentioned procedure is repeated. Thereby, it is the amplitude value V1 of the 1st regenerative signal. Amplitude value V2 of the 2nd regenerative signal Tracking control can be performed so that difference deltaV of amplitude value may become zero.

[0054] In addition, it can also output as a push pull signal by transposing the above-mentioned photodetector 10 to 2 division photodetector, and carrying out the differential amplifier of the detecting signal (regenerative signal). In this case, what is necessary is to detect the amplitude value of the 1st regenerative signal, and the amplitude value of the 2nd regenerative signal, to output the tracking error signal e based on the difference of the amplitude value of the 1st regenerative signal, and the amplitude value of the 2nd regenerative signal, and just to perform tracking from the above-mentioned push pull signal.

[0055] Said clock q is inputted also into a record circuit 29 and a regenerative circuit 30. Thereby, based on the exact clock q which synchronized with 1st meandering bit 1a— and 2nd meandering bit 2a—, record of the information on an optical disk 9 is performed in playback of the information recorded on the optical disk 9, and a list. Therefore, generating of the bit jitter by rotation fluctuation of an optical disk 9 etc. can be reduced, and it is not necessary to also set the margin field further for rotation fluctuation as an optical disk 9. So, the storage capacity of an optical disk 9 can be raised further.

[0056] In addition, instead of constituting the timing equalization circuit 18 from a delay circuit 19, AND gate 20, a comparator 21, and an inverter 27, as shown in drawing 6, it can also constitute from a delay circuit 19, AND gate 20, a comparator 21-26, an inverter 27, and OR gate 28.

[0057] The output side of a comparator 21 is connected to the input side of an inverter 27. The output side of an inverter 27 is connected to the input side of OR gate 28. Moreover, the output side of a comparator 26 is connected to the input side of OR gate 28. Furthermore, the output side of a delay circuit 19 and OR gate 28 is connected to the input side of AND gate 20. The above-mentioned comparator 26 slices the regenerative signal c inputted into this comparator 26 by slice level signal s' ( drawing 4 ). Above-mentioned OR gate 28 inputs gate signal r' into AND gate 20, when a signal is inputted from a comparator 26 or an inverter 27. AND gate 20 inputs timing clock p' ( drawing 4 ) into A/D converter 12.

[0058] In the above-mentioned configuration, with a comparator 21, a regenerative signal c is sliced by the slice level signal s, and is outputted to an inverter 27. The sliced regenerative signal c is inputted into OR gate 28 through an inverter 27. Moreover, with a comparator 26, a regenerative signal c is sliced by slice level signal s', and is inputted into OR gate 28. And gate signal r' is outputted from OR gate 28. Above-mentioned gate signal r' supports the forward peak location in a regenerative signal c, and the negative peak location, as shown in drawing 4. Timing lock p' is obtained in AND gate 20 by taking the product of Clock q and above-mentioned gate signal r' by which phase adjustment was carried out in the delay circuit 19. Thereby, the amplitude value to the peak to peak of a regenerative signal c, i.e., the peak of a certain peak to a degree, is detected.

[0059] Moreover, Clock q is an exact clock which synchronized with the meandering bit. If record playback of the information recorded on the groove 4 based on the above-mentioned clock q is performed, since generating of the bit jitter by rotation fluctuation of an optical disk 9 can be reduced and it is not necessary to establish the margin field of the information for rotation fluctuation in an optical disk 9, it becomes possible to raise storage capacity.

[0060] Moreover, instead of constituting a tracking error signal detector from A/D converter 12, CPU13, and D/A converter 14, as shown in drawing 8, it can also constitute from a sample hold circuit 22-23, a clock distribution circuit 25, and a subtractor 24.

[0061] The input side of the clock distribution circuit 25 is connected to the output side of the timing equalization circuit 18. The above-mentioned clock distribution circuit 25 is the timing clock p inputted into this clock distribution circuit 25. A timing clock p1 and p2 It distributes. The input side of a sample hold circuit 22-23 is connected to the output side of amplifier 11 and the clock distribution circuit 25. The output side of a sample hold circuit 22 is connected to the input side of plus of a subtractor 24, and the output side of a sample hold circuit 23 is connected to the input side of minus of a subtractor 24. The above-mentioned sample hold circuit 22 is the timing clock p1 inputted. It is based and is the amplitude value V1 of the 1st regenerative signal. It holds. The above-mentioned sample hold circuit 23 is the timing clock p2 inputted. It is based and is the amplitude value V2 of the 2nd regenerative signal. It holds. The output side of a subtractor 24 is connected to the input side of the objective lens actuator 15. The above-mentioned subtractor 24 is the above-mentioned amplitude value V1. The above-mentioned amplitude value V2 It asks for difference  $\Delta V$  of amplitude value, and this is changed into the tracking error signal e.

[0062] It is inputted into a sample hold circuit 22, and the regenerative signal c outputted from amplifier 11 in the above-mentioned configuration is a timing clock p1. It is based and is the amplitude value V1 of the 1st regenerative signal. It is held.

[0063] On the other hand, it is inputted also into a sample hold circuit 23, and a regenerative signal c is a timing clock p2. It is based and is the amplitude value V2 of the 2nd regenerative signal. It is held. The above-mentioned amplitude value V1 And amplitude value V2 It is inputted into a subtractor 24, and it is changed into the tracking error signal e, and is inputted into the objective lens actuator 15.

[0064] In addition, in the gestalt of the above-mentioned operation, since the tracking error signal e is acquired from a meandering bit, the larger one of the amplitude of a meandering bit is good. Moreover, it is more desirable not to record information near [ a meandering bit ] the above, but to record information on the field in which the meandering bit is not formed, since it becomes easy to generate an informational error [ near the above-mentioned meandering bit ] in case the tracking of the light beam 3 is carried out.

[0065] [Gestalt 2 of operation] It will be as follows if the gestalt of other operations of this invention is explained based on drawing 9. In addition, the same sign is appended to the same member as the member of explanation shown in the drawing of the gestalt 1 of said operation for convenience, and the explanation is omitted.

[0066] The optical disk concerning the gestalt of this operation is equipped with the side attachment wall 31 instead of the side attachment wall 1, as shown in drawing 9. A side attachment wall 31 is made to have come to move in a zigzag direction continuously a certain fixed period (predetermined period) according to the rotation synchronizing signal and address information which are the information for roll controls. That is, the above-mentioned optical disk makes the above-mentioned side attachment wall 31 move in a zigzag direction continuously, and a rotation synchronizing signal and address information are recorded by the regenerative signal of a side attachment wall 31.

[0067] According to the above-mentioned configuration, in order to carry out the tracking of the light beam 3 in a groove 4, it is set up, for example so that the frequency band of meandering of a side attachment wall 31 and the frequency band of a meandering bit may not lap. Thereby, about a meandering bit and a side attachment wall 31, it dissociates, respectively and a regenerative signal c is detected. Therefore, the regenerative signal from the winding side attachment wall 31 can be used in order to perform the roll control of an optical disk, and access of pickup. It is possible to, use the 1st regenerative signal and the 2nd regenerative signal from a meandering bit for tracking control on the other hand.

[0068] As for the amplitude of the winding side attachment wall 31 formed according to a rotation synchronizing signal or address information, it is more desirable to make it smaller and to make an informational record playback error control. And it is more desirable to make the amplitude of the meandering bit for tracking control larger than the amplitude for a rotation synchronizing signal or address information, in order to make an informational record playback error control.

[0069]

[Effect of the Invention] In the optical recording medium with which the optical recording medium of this invention according to claim 1 has a groove as mentioned above on one side attachment wall of the above-mentioned groove When this side attachment wall moves in a zigzag direction, it has the 1st meandering bit formed in discontinuity the predetermined period and this side attachment wall moves in a zigzag direction with the amplitude of the above-mentioned meandering, and the equal amplitude on the side attachment wall of another side, it is a configuration equipped with the 2nd meandering bit formed in discontinuity the predetermined period.

[0070] Therefore, when irradiating a light beam, performing tracking to this optical recording medium and the core of a light beam carries out tracking in the condition of having shifted from the center line in the direction of tracking of a groove, the amplitude



value of the signal acquired from the above-mentioned 1st meandering bit and the amplitude value of the signal acquired from the 2nd meandering bit are detected as a mutually different value. So, tracking can be performed based on the detection result of these amplitude value.

[0071] Moreover, even if it does not make a track pitch larger than the conventional track pitch, these 1st meandering bit and the 2nd meandering bit can be formed. Thereby, the effectiveness that the optical recording medium which can control generating of track offset can be offered is done so, without reducing the recording density of a track.

[0072] The optical recording medium of this invention according to claim 2 is the configuration that information is recorded on the field to which the above-mentioned 1st meandering bit or the above-mentioned 2nd meandering bit is not formed in the side attachment wall in a groove as mentioned above.

[0073] Thereby, generating of a record playback error of information [ / near the 1st meandering bit and the 2nd meandering bit ] can be prevented. Furthermore, since the amount of meandering of the 1st meandering bit and the 2nd meandering bit can be enlarged, the effectiveness that the S/N ratio of a tracking error signal can be raised is done so.

[0074] Moreover, if the die length of a meandering bit is made shorter than the diameter of an optical spot, the amount of regenerative signals will fall, but in order to compensate this, the amplitude of a meandering bit is enlarged. Therefore, if informational record is forbidden to this near, the effectiveness that the amplitude of a meandering bit can be adjusted freely will be done so.

[0075] The above-mentioned optical recording medium is the optical disk which has at least one zone in radial [ of a disk ] as mentioned above, and the optical recording medium of this invention according to claim 3 is the configuration that the 1st meandering bit and the 2nd meandering bit are recorded by CAV in the above-mentioned zone.

[0076] Thereby, the phases of a \*\*\*\*\* groove do not shift. Therefore, the tracking of the land can be carried out the same with carrying out the tracking of the groove. Thus, since the tracking of both a groove and the land can be carried out, the effectiveness that the optical disk which can record information on both a groove and a land can be offered is done so.

[0077] One [ at least ] side attachment wall moves in a zigzag direction continuously a predetermined period as mentioned above, and the optical recording medium of this invention according to claim 4 is a configuration with the amplitude of this meandering smaller than the amplitude of the meandering bit currently formed in the side attachment wall.

[0078] For example, the amplitude value of the signal acquired from this side attachment wall when one side attachment wall of a groove moves in a zigzag direction continuously according to the rotation synchronizing signal and address information which are the information for roll controls becomes smaller than the amplitude value of the signal acquired from the meandering bit currently formed in the side attachment wall. Therefore, it is avoidable that the information recorded near the side attachment wall serves as a playback error with the signal acquired from a side attachment wall. Moreover, only the amplitude of a meandering bit can be enlarged and the ability to detect which is a meandering bit can be raised. Furthermore, if the die length of a meandering bit becomes smaller than the diameter of an optical spot, since the amount of regenerative signals from a meandering bit will fall, only a meandering bit can enlarge the amplitude and the amount of regenerative signals can be compensated.

[0079] The tracking equipment of this invention according to claim 5 As mentioned above, it is tracking equipment which performs the tracking of a light beam to the optical recording medium which has a groove. It has the 1st meandering bit formed in discontinuity the predetermined period when this side attachment wall moved in a zigzag direction on one side attachment wall of a groove. And a light beam exposure means to irradiate a light beam at the optical recording medium equipped with the 2nd meandering bit formed in discontinuity the predetermined period by moving in a zigzag direction on the side attachment wall of another side with the amplitude of the above-mentioned meandering of this side attachment wall, and the equal amplitude. An amount detection means of regenerative signals to detect the amount of regenerative signals obtained from the reflected light or the transmitted light of the above-mentioned light beam. The amount of regenerative signals of the 1st meandering bit detected by the above-mentioned amount detection means of regenerative signals. It is a configuration equipped with a comparison means to measure the amount of regenerative signals of the 2nd meandering bit, and the tracking means which carries out the tracking of the light beam so that the above-mentioned amount of both regenerative signals may become equal based on the output of the above-mentioned comparison means.

[0080] so, when the core of a light beam carries out tracking in the condition of having shifted from the center line in the direction of tracking of a groove the amount of regenerative signals obtained from the 1st meandering bit of an optical recording medium, for example, amplitude value, and the amount of regenerative signals obtained from the 2nd meandering bit, for example, amplitude value Since it is detected as a mutually different value, the center line of the direction of tracking of a groove and the core of a light beam can be made in agreement by carrying out the tracking of the light beam so that both [ these ] amplitude value may become equal. Thereby, the effectiveness that tracking can be performed is done so, without generating track offset to the above-mentioned optical recording medium.

[0081] As mentioned above, the tracking equipment of this invention according to claim 6 is a configuration which samples the amount of regenerative signals based on this clock while the above-mentioned amount detection means of regenerative signals is equipped with a clock generation means to generate the clock which synchronized with the regenerative signal acquired from the 1st meandering bit and/or the 2nd meandering bit.

[0082] So, the timing signal for detecting the amount of regenerative signals from the 1st meandering bit and/or the 2nd meandering bit, for example, amplitude value, can be acquired easily. So, since amplitude value is sampled with the above-mentioned timing signal, more exact amplitude value can be detected and the effectiveness which can raise tracking precision further is done.

[0083] As mentioned above, the optical recording regenerative apparatus of this invention according to claim 7 is a configuration equipped with the record playback means which carries out record playback of the information based on the above-mentioned clock while being equipped with tracking equipment according to claim 6.

[0084] So, a record playback means carries out record playback of the information based on the clock which synchronized with the regenerative signal acquired from the 1st meandering bit and/or the 2nd meandering bit. The effectiveness that the record regenerative apparatus which can perform informational record playback with high degree of accuracy conventionally can be offered by this is done so.

---

[Translation done.]



## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

## [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the explanatory view of the regenerative signal with which the outline configuration of the optical recording medium concerning this invention is shown, the sectional view of the outline of this optical recording medium is obtained for (a), and the top view of the important section of this optical recording medium and (c) are obtained for (b) from this optical recording medium.

[Drawing 2] It is the top view showing the outline configuration of the optical recording medium concerning this invention.

[Drawing 3] It is the block diagram showing the configuration of the outline of the optical recording regenerative apparatus concerning this invention.

[Drawing 4] It is the timing chart of the various signals in the tracking equipment with which an optical recording regenerative apparatus is equipped.

[Drawing 5] It is the block diagram showing the configuration of the timing equalization circuit with which tracking equipment is equipped.

[Drawing 6] It is the block diagram showing other configurations of a timing equalization circuit.

[Drawing 7] It is the flow chart which shows the tracking approach.

[Drawing 8] It is the block diagram showing other configurations of the tracking error signal detector with which tracking equipment is equipped.

[Drawing 9] It is the top view showing other configurations of the optical recording medium concerning this invention.

## [Description of Notations]

1 Side Attachment Wall

1a The 1st meandering bit

2 Side Attachment Wall

2a The 2nd meandering bit

3 Light Beam

4 Groove

5 Land

6 Semiconductor Laser (Light Beam Exposure Means)

12 A/D Converter (the Amount Detection Means of Regenerative Signals)

13 CPU (Comparison Means, Tracking Means)

16 Hysteresis Comparator (the Amount Detection Means of Regenerative Signals)

17 PLL Circuit (the Amount Detection Means of Regenerative Signals, Clock Generation Means)

18 Timing Equalization Circuit (the Amount Detection Means of Regenerative Signals)

25 Clock Distribution Circuit

29 Record Circuit (Record Playback Means)

30 Regenerative Circuit (Record Playback Means)

31 Side Attachment Wall

e Tracking error signal

p-p' Timing clock

q Clock

r Gate signal

V1 Amplitude value

V2 Amplitude value

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-149543

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月2日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 1 1 B 7/007  
7/00  
7/09  
7/24

識別記号

5 6 1

F I

G 1 1 B 7/007  
7/00  
7/09  
7/24

R

C

5 6 1 S

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平8-303162

(22) 出願日

平成 8 年 (1996) 11 月 14 日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 藤 寛

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

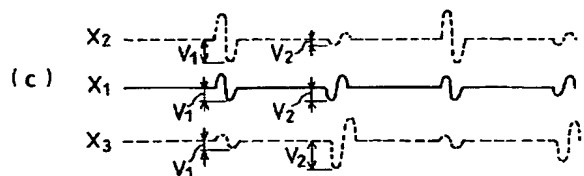
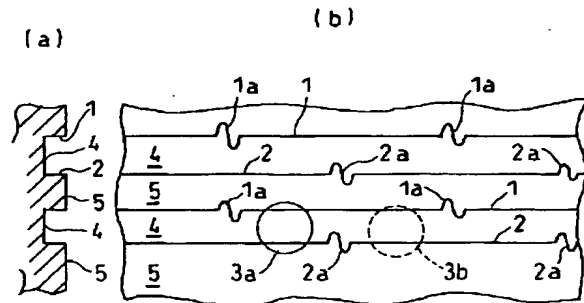
(74) 代理人 弁理士 原 謙三

(54) 【発明の名称】 光記録媒体およびトラッキング装置

(57) 【要約】

【課題】 記録密度を低下させることなくトラックオフセットの発生を抑制することができる光記録媒体、並びに、該光記録媒体に対してトラックオフセットを生じることなく光ビームのトラッキングを行うトラッキング装置を提供する。

【解決手段】 光記録媒体は、グループ4の一方の側壁1に、該側壁1が蛇行することによって所定周期で不連続に形成された第1蛇行ビット1a…を備え、かつ、他方の側壁2に、該側壁2が蛇行することによって所定周期で不連続に形成された第2蛇行ビット2a…を備えている。光ビーム3aが、例えばグループ4の中心から側壁1側にずれた状態でトラッキングを行うと、蛇行ビットの再生信号の振幅値により得られる振幅値の差 ( $V_1 - V_2$ ) は、中心からのずれ量に応じて増加する正の値となる。従って、振幅値の差をトラッキングエラー信号として検出することにより、トラッキングを行うことができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】グループを有する光記録媒体において、上記グループの一方の側壁には、該側壁が蛇行することによって所定周期で不連続に形成された第1蛇行ビットを備え、かつ、他方の側壁には、該側壁が上記蛇行の振幅と等しい振幅で蛇行することによって所定周期で不連続に形成された第2蛇行ビットを備えていることを特徴とする光記録媒体。

【請求項2】グループにおけるその側壁に上記第1蛇行ビットまたは上記第2蛇行ビットが形成されていない領域に情報が記録されることを特徴とする請求項1記載の光記録媒体。

【請求項3】上記光記録媒体が、ディスクの半径方向に少なくとも一つのゾーンを有する光ディスクであり、かつ、上記ゾーン内で第1蛇行ビットおよび第2蛇行ビットがCAV方式により記録されていることを特徴とする請求項1または2記載の光記録媒体。

【請求項4】少なくとも一方の側壁が所定周期で連続的に蛇行し、該蛇行の振幅が、その側壁に形成されている蛇行ビットの振幅よりも小さいことを特徴とする請求項2に記載の光記録媒体。

【請求項5】グループを有する光記録媒体に光ビームのトラッキングを行うトラッキング装置であって、グループの一方の側壁に該側壁が蛇行することによって所定周期で不連続に形成された第1蛇行ビットを備え、かつ、他方の側壁に該側壁が上記蛇行の振幅と等しい振幅で蛇行することによって所定周期で不連続に形成された第2蛇行ビットを備えた光記録媒体に、光ビームを照射する光ビーム照射手段と、上記光ビームの反射光または透過光から得られる再生信号量を検出する再生信号量検出手段と、上記再生信号量検出手段によって検出された第1蛇行ビットの再生信号量と、第2蛇行ビットの再生信号量とを比較する比較手段と、上記比較手段の出力に基づいて上記両再生信号量が等しくなるように光ビームをトラッキングするトラッキング手段とを備えていることを特徴とする光記録媒体のトラッキング装置。

【請求項6】上記再生信号量検出手段は、第1蛇行ビットおよび/または第2蛇行ビットから得られる再生信号に同期したクロックを発生させるクロック発生手段を備えると共に、該クロックに基づいて再生信号量をサンプリングすることを特徴とする請求項5記載のトラッキング装置。

【請求項7】請求項6記載のトラッキング装置を備えると共に、上記クロックに基づいて情報を記録再生する記録再生手段を備えていることを特徴とする光記録再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、グループを有する光記録媒体、および、上記光記録媒体に光ビームのトラッキングを行うトラッキング装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、光記録媒体のグループの少なくとも一方の側壁を連続的に蛇行させることにより、アドレス情報や回転制御用の情報を記録することが行われている。そして、該光記録媒体においては、トラッキングサーボ帯域と、蛇行周波数の帯域とが重複しないように該蛇行周波数が設定されている。これにより、例えばプッシュプル法等により光ビームのトラッキングを行いながら、トラッキングエラー信号をバンドパスフィルタに通すことにより蛇行周波数の成分のみを取り出し、アドレス情報を再生することができるようになっている。

【0003】このような光記録媒体として、例えば特開平5-314538号公報には、グループの側壁の一方のみをアドレス情報に応じて蛇行させた光ディスクが開示されている。上記光ディスクは、グループおよびランドの両方に情報を記録できるため、高密度記録が可能となっている。また、上記公報には、グループの側壁の両方を蛇行させた光ディスクも記載されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のプッシュプル法を用いてトラッキングを行うと、対物レンズが光軸ずれを生じている場合には、該光軸ずれによってトラックオフセットが発生し、光ビームがトラックの中央から直流的にずれたままトラッキングされてしまうという問題点を有している。

【0005】つまり、上記のトラックオフセットによって、情報の記録時や再生時にデータエラーが発生する。したがって、トラックオフセットが発生しないようにトラッキングを行うことができる方法が望まれている。

【0006】ところで、上記の問題を解決するための方法として、従来よりサンプリングサーボ法を採用したトラッキングの方法が知られている。上記方法は、グループの代わりに、トラックの中央を軸として左右に蛇行した状態（対称）となるように、2種類のマークを光記録媒体に記録し、これら2種類のマークから得られる再生信号の振幅値が同一となるようにトラッキング制御を行う方法である。上記方法によれば、2種類のマークを用いてトラッキングエラー信号を得ることができるのでトラックオフセットの発生を抑制することができる。

【0007】ところが、例えば、マークの幅が $0.7\mu\text{m}$ 、蛇行振幅が $\pm 0.2\mu\text{m}$ である場合には、トラックピッチは最短でも $1.1\mu\text{m}$ の幅を要する。したがって、トラックピッチは蛇行状態となるように記録された2種類のマークの間隔よりも狭くすることができない。それゆえ、該光記録媒体は、記録マークの幅と等しいトラックピッチを有する光記録媒体に比べて、記録密度が

低くなるという新たな問題点を有することになる。

【0008】それゆえ、記録密度を低下させることなくトラックオフセットの発生を抑制することができる光記録媒体、並びに、該光記録媒体に対してトラックオフセットを生じることなく光ビームのトラッキングを行うトラッキング装置が求められている。

【0009】本発明は、上記従来の問題点に鑑みなされたものであり、その目的は、記録密度を低下させることなくトラックオフセットの発生を抑制することができる光記録媒体、並びに、該光記録媒体に対してトラックオフセットを生じることなく光ビームのトラッキングを行うトラッキング装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の光記録媒体は、上記の課題を解決するために、グループを有する光記録媒体において、上記グループの一方の側壁には、該側壁が蛇行することによって所定周期で不連続に形成された第1蛇行ビットを備え、かつ、他方の側壁には、該側壁が上記蛇行の振幅と等しい振幅で蛇行することによって所定周期で不連続に形成された第2蛇行ビットを備えていることを特徴としている。

【0011】上記の構成によれば、光記録媒体は、グループの両側の側壁に所定周期で不連続に形成された蛇行ビットを備えている。したがって、該光記録媒体に光ビームを照射してトラッキングを行う際に、光ビームの中心がグループのトラッキング方向における中心線からずれた状態でトラッキングした場合には、上記第1蛇行ビットから得られる信号の振幅値と、第2蛇行ビットから得られる信号の振幅値とは、互いに異なる値として検出される。それゆえ、これら振幅値の検出結果に基づいてトラッキングを行うことができる。

【0012】また、第1蛇行ビットおよび第2蛇行ビットは、側壁が蛇行することによって形成されている。このため、トラックピッチを従来のトラックピッチよりも広くしなくても、これら第1蛇行ビットおよび第2蛇行ビットを形成することができる。これにより、トラックの記録密度を低下させることなく、トラックオフセットの発生を抑制することができる光記録媒体を提供することができる。

【0013】請求項2記載の光記録媒体は、上記の課題を解決するために、請求項1記載の光記録媒体において、グループにおけるその側壁に上記第1蛇行ビットまたは上記第2蛇行ビットが形成されていない領域に情報が記録されることを特徴としている。

【0014】上記の構成によれば、グループにおけるその側壁に第1蛇行ビットまたは第2蛇行ビットが形成されていない領域に情報が記録されるので、第1蛇行ビットおよび第2蛇行ビットの近傍における情報の記録再生エラーの発生を防止することができる。さらに、第1蛇行ビットおよび第2蛇行ビットの蛇行量を大きくするこ

とができるので、トラッキングエラー信号のS/N比（Signal-to-Noise ratio：信号対雑音比）を向上させることが可能となる。

【0015】また、蛇行ビットの長さを光スポット径よりも短くすると、その再生信号量が低下するが、これを補うために蛇行ビットの振幅を大きくする。したがって、この近傍に情報の記録を禁止すれば、蛇行ビットの振幅を自由に調節することが可能である。

【0016】請求項3記載の光記録媒体は、上記の課題を解決するために、請求項1または2記載の光記録媒体において、上記光記録媒体が、ディスクの半径方向に少なくとも一つのゾーンを有する光ディスクであり、かつ、上記ゾーン内で第1蛇行ビットおよび第2蛇行ビットがCAV方式により記録されていることを特徴としている。

【0017】上記の構成によれば、ディスクの半径方向に少なくとも一つのゾーンを有し、かつ、上記ゾーン内で第1蛇行ビットおよび第2蛇行ビットがCAV方式により記録されているので、隣合うグループの位相が一致している。したがって、グループをトラッキングすると同様に、ランドをトラッキングすることができる。このように、グループおよびランドの両方をトラッキングすることができるので、グループおよびランドの両方に情報を記録することができる光ディスクを提供することができる。

【0018】請求項4記載の光記録媒体は、上記の課題を解決するために、請求項2に記載の光記録媒体において、少なくとも一方の側壁が所定周期で連続的に蛇行し、該蛇行の振幅が、その側壁に形成されている蛇行ビットの振幅よりも小さいことを特徴としている。

【0019】上記の構成によれば、例えば、グループの一方の側壁が、回転制御用の情報である回転同期信号やアドレス情報に応じて連続的に蛇行している場合において、該側壁から得られる信号の振幅値は、その側壁に形成されている蛇行ビットから得られる信号の振幅値よりも小さくなる。したがって、側壁の近傍に記録された情報が側壁から得られる信号によって、再生エラーとなることを避けることができる。また、蛇行ビットの振幅のみを大きくすることができ、蛇行ビットの検出能力を向上させることができる。さらに、蛇行ビットの長さが光スポット径よりも小さくなると、蛇行ビットからの再生信号量が低下するため、蛇行ビットのみ振幅を大きくして再生信号量を補うことができる。

【0020】請求項5記載のトラッキング装置は、上記の課題を解決するために、グループを有する光記録媒体に光ビームのトラッキングを行うトラッキング装置であって、グループの一方の側壁に該側壁が蛇行することによって所定周期で不連続に形成された第1蛇行ビットを備え、かつ、他方の側壁に該側壁が上記蛇行の振幅と等しい振幅で蛇行することによって所定周期で不連続に形

成された第2蛇行ビットを備えた光記録媒体に、光ビームを照射する光ビーム照射手段と、上記光ビームの反射光または透過光から得られる再生信号量を検出する再生信号量検出手段と、上記再生信号量検出手段によって検出された第1蛇行ビットの再生信号量と、第2蛇行ビットの再生信号量とを比較する比較手段と、上記比較手段の出力に基づいて上記両再生信号量が等しくなるように光ビームをトラッキングするトラッキング手段とを備えていることを特徴としている。

【0021】上記の構成によれば、光ビーム照射手段によって光記録媒体に光ビームを照射し、上記光ビームの反射光または透過光から得られる再生信号量（例えば、振幅値）を再生信号量検出手段によって検出する。このとき、光ビームの中心がグループのトラッキング方向における中心線からずれた状態でトラッキングした場合には、光記録媒体の第1蛇行ビットから得られる再生信号の振幅値と、第2蛇行ビットから得られる再生信号の振幅値とは、互いに異なる値として検出される。そして、比較手段によって、上記両振幅値が比較され、トラッキング手段は、該比較手段の出力に基づいて、これら両振幅値が等しくなるように光ビームをトラッキングする。つまり、グループのトラッキング方向の中心線と、光ビームの中心とを一致させることができる。これにより、上記の光記録媒体に対して、トラックオフセットを発生させることなく、トラッキングを行うことができる。

【0022】請求項6記載のトラッキング装置は、上記の課題を解決するために、請求項5記載のトラッキング装置において、上記再生信号量検出手段は、第1蛇行ビットおよび／または第2蛇行ビットから得られる再生信号に同期したクロックを発生させるクロック発生手段を備えると共に、該クロックに基づいて再生信号量をサンプリングすることを特徴としている。

【0023】上記の構成によれば、第1蛇行ビットおよび／または第2蛇行ビットからの再生信号量（例えば振幅値）を検出するためのタイミング信号を簡単に得ることができる。それゆえ、上記タイミング信号により振幅値をサンプリングするので、より正確な振幅値を検出でき、トラッキング精度をより一層向上させることができる。

【0024】請求項7記載の光記録再生装置は、上記の課題を解決するために、請求項6記載のトラッキング装置を備えると共に、上記クロックに基づいて情報を記録再生する記録再生手段を備えていることを特徴としている。

【0025】上記の構成によれば、記録再生手段は、第1蛇行ビットおよび／または第2蛇行ビットから得られる再生信号に同期したクロックに基づいて、情報を記録再生する。これにより、従来よりも高精度で情報の記録再生を行うことができる記録再生装置を提供することができる。

【0026】

【発明の実施の形態】

【実施の形態1】本発明の実施の一形態について図1ないし図8に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

【0027】図1(a)・(b)に示すように、本発明にかかる光記録媒体は、グループ4…とランド5…とを備えている。上記グループ4の一方の側壁1には、トラッキングを行うための第1蛇行ビット1a…が、ある一定の周期（所定周期）で不連続に形成されており、該グループ4の他方の側壁2には、トラッキングを行うための第2蛇行ビット2a…が、ある一定の周期（所定周期）で不連続に形成されている。これら第1蛇行ビット1a…および第2蛇行ビット2a…は、互いに等しい振幅となるように形成されており、かつ交互に設けられている。

【0028】上記グループ4をトラッキングする場合は、後述する方法により、上記第1蛇行ビット1a…および第2蛇行ビット2a…（以下、両者を総称する際には、単に蛇行ビットと称する）からの再生信号を検出して、トラッキングを行う。ランド5をトラッキングする場合は、ランド5の両隣りに設けられたグループ4・4の、一方の第1蛇行ビット1a…並びに他方の第2蛇行ビット2a…からの再生信号を検出して、トラッキングを行う。

【0029】なお、光記録媒体においては、全記録領域にわたって多数のグループ4…と多数のランド5…とが設けられている。上記光記録媒体としては、具体的には、例えば、光ディスク、光カード、および光テープなどが挙げられる。

【0030】例えば、図2に示すように、光記録媒体が光ディスク9である場合には、以下の方式により蛇行ビットを記録する。すなわち、光ディスク9は、ZCAV（Zone constant angular velocity）（あるいはZCLV（Zone constant linear velocity））方式のディスクであり、ディスクの中心から半径方向に沿って、例えば、順に4つのゾーンZ1～Z4に区切られている。そして、これら4つのゾーンZ1～Z4内で蛇行ビットがCAV方式により記録されている。これにより、同じゾーンZ1～Z4内では、隣合うグループ4・4の位相が一致している。したがって、グループ4をトラッキングするのと同様に、ランド5をトラッキングすることができるので、蛇行ビットの再生信号を常に同じタイミングで検出することができる。

【0031】なお、上記蛇行ビットをCLV方式により記録すると、あるグループ4における蛇行ビットの再生信号と、その隣のグループ4における蛇行ビットの再生信号との位相が次第にずれる。したがって、同じタイミングで全ての蛇行ビットからの再生信号を検出することができなくなるので好ましくない。

【0032】ここで、図1(b)に示すように、光記録媒体におけるグループ4の中央に光ビーム3aがトラッキングされた場合には、同図(c)に再生信号 $X_1$ （実線で記す）で示すように、第1蛇行ビット1a…の再生信号（以下、第1再生信号と称する）の信号量、例えば振幅値 $V_1$ と、第2蛇行ビット2a…の再生信号（以下、第2再生信号と称する）の信号量、例えば振幅値 $V_2$ とは等しくなる。ところが、同図(b)に示すように、グループ4の中央から、例えば、第2蛇行ビット2a…が形成された側壁2側にずれた状態で光ビーム3bがトラッキングされた場合には、該光ビーム3bは第2蛇行ビット2a…に近づいている。このため、同図(c)に再生信号 $X_3$ （破線で記す）で示すように、第2再生信号の振幅値 $V_2$ は、中央にトラッキングされた場合と比較して大きくなる。一方、該光ビーム3bは第1蛇行ビット1a…から遠ざかっているため、第1再生信号の振幅値 $V_1$ は、中央にトラッキングされた場合と比較して小さくなる。すなわち、振幅値の差( $V_1 - V_2$ )は、光ビーム3aが側壁2側にずれるに従い、そのずれ量に応じて増加する負の値となる。

【0033】逆に、光ビーム3aが、グループ4の中央から側壁1側にずれた状態でトラッキングされた場合には、同図(c)に再生信号 $X_2$ （破線で記す）で示すように、第1再生信号の振幅値 $V_1$ は大きくなり、第2再生信号の振幅値 $V_2$ は小さくなる。すなわち、振幅値の差( $V_1 - V_2$ )は、光ビーム3aが側壁1側にずれるに従い、そのずれ量に応じて増加する正の値となる。したがって、振幅値の差を求めることにより、この差をトラッキングエラー信号とすることができる。つまり、該信号を用いて、トラッキングを行うことができる。

【0034】そして、ナイキストのサンプリング定理(Nyquist sampling theorem)に基づいて、全ての蛇行ビットの繰り返し周波数の周波数帯域をトラッキングサーボ帯域よりも高くしておくことにより、光ディスクのトラック振れ等により生じる外乱を排除できるので、情報を完全に再生できる。すなわち、トラッキングサーボを行うことができる。これにより、後述するトラッキング装置によってトラッキング制御を行うことができる。

【0035】上記の構成によれば、例えば、蛇行ビットの蛇行をグループ4の反対側の側壁1(2)に達する範囲まで自由に大きくすることができる。例えば、トラックピッチが $0.7\mu\text{m}$ のときに、蛇行ビットの振幅も $0.7\mu\text{m p-p}$ に設定することができる。これにより、トラックピッチを従来のトラックピッチよりも広くしなくても、蛇行ビットの振幅を自由に形成することができる。これにより、トラックの記録密度を低下させることなく、トラックオフセットの発生を抑制することができる光記録媒体を提供することができる。また、グループ4とランド5との両方に情報を記録することができ

る。

【0036】なお、上記方法以外に、プッシュプル法によりトラッキングを行い、蛇行ビットの再生信号を使用してトラッキングのオフセット補正を行うこともできる。この場合は、全ての蛇行ビットの繰り返し周波数の周波数帯域を、トラックオフセットの周波数帯域まで下げてもよい。最も極端な場合は、トラック1周につき1組の蛇行ビットを設ければよい。

【0037】図3に示すように、本発明にかかる光記録再生装置は、半導体レーザ6や、A/Dコンバータ12、CPU13、D/Aコンバータ14、PLL回路17、タイミング調整回路18等からなるトラッキング装置と、記録回路29および再生回路30からなる記録再生手段とを備えている。

【0038】半導体レーザ6は、光ビーム3を光ディスク9に射出する。ビームスプリッタ7は、光ビーム3を透過すると共に光ディスク9により反射された反射光をフォトディテクタ10方向に反射させる。対物レンズ8は、光ビーム3を光ディスク9上に集光させる。そして、これら半導体レーザ6、ビームスプリッタ7および対物レンズ8により、光ビーム照射手段が構成されている。

【0039】フォトディテクタ10の出力側はアンプ11の入力側に接続されている。上記フォトディテクタ10は光ビーム3の反射光を再生信号c(図4)に変換する。アンプ11の出力側は、A/Dコンバータ12、ヒステリシスコンパレータ16およびタイミング調整回路18の入力側に接続されている。上記アンプ11は、入力された再生信号cを増幅する。A/Dコンバータ12の出力側は、CPU13の入力側に接続されている。上記A/Dコンバータ12には、タイミング調整回路18からタイミングクロックp(後述する)が入力される。そして、A/Dコンバータ12は、タイミングクロックpを用いて、アナログの再生信号cをデジタルの再生信号gに変換する。CPU13の出力側は、D/Aコンバータ14の入力側に接続されている。上記CPU13は、デジタル演算器であり、再生信号g中の第1再生信号の振幅値 $V_1$ と、第2再生信号の振幅値 $V_2$ とを比較し、その結果をデジタルのトラッキングエラー信号hとしてD/Aコンバータ14に出力する。

【0040】D/Aコンバータ14の出力側は、対物レンズアクチュエータ15の入力側に接続されている。上記D/Aコンバータ14は、トラッキングエラー信号hをアナログのトラッキングエラー信号eに変換する。そして、対物レンズアクチュエータ15は、トラッキングエラー信号eに基づいて対物レンズ8を駆動させ、トラッキングを行う。ヒステリシスコンパレータ16の出力側はPLL回路17の入力側に接続されている。ヒステリシスコンパレータ16は、再生信号cを閾値電圧と比較し、2値化信号o(図4)をPLL回路17に出力す

る。PLL回路17は、2値化信号oの立ち上がりとしち下がりと共に同期したクロックq(図4)を発生させるクロック発生手段である。PLL回路17の出力側はタイミング調整回路18、記録回路29および再生回路30の入力側に接続されている。

【0041】上記タイミング調整回路18は、図5に示すように、遅延回路19と、コンパレータ21と、インバータ27と、アンドゲート20とからなっている。遅延回路19の入力側は、PLL回路17の出力側に接続されている。遅延回路19の出力側は、アンドゲート20の入力側と接続されている。上記遅延回路19は、クロックqの位相を調整し、該クロックqをアンドゲート20に入力する。コンパレータ21はアンプ11と接続されると共にインバータ27に接続されている。コンパレータ21には、再生信号cとスライスレベル信号s(図4)とが入力される。コンパレータ21は、再生信号cをスライスレベル信号sでスライスした後、該信号をインバータ27に出力する。

【0042】インバータ27は、コンパレータ21と接続されると共にアンドゲート20に接続されている。インバータ27は、スライスされた再生信号cをゲート信号r(図4)に変換し、該ゲート信号rをアンドゲート20に入力する。

【0043】アンドゲート20は、遅延回路19およびインバータ27に接続されると共に、A/Dコンバータ12に接続されている。アンドゲート20は、クロックqとゲート信号rとの積をとることにより、タイミングクロックp(図4)を発生し、該タイミングクロックpをA/Dコンバータ12に出力する。

【0044】そして、A/Dコンバータ12、ヒステリシスコンパレータ16、PLL回路17およびタイミング調整回路18により、再生信号量検出手段が構成されている。

【0045】なお、上記CPU13は、比較手段である。また、CPU13、D/Aコンバータ14および対物レンズアクチュエータ15により、トラッキング手段が構成されている。さらに、A/Dコンバータ12、CPU13、およびD/Aコンバータ14により、トラッキング信号検出回路も構成されている。

【0046】記録回路29は、クロックqに基づいて情報を記録する。再生回路30は、クロックqに基づいて情報を再生する。そして、これら記録回路29および再生回路30により、記録再生手段が構成されている。

【0047】上記の構成において、半導体レーザ6から出射された光ビーム3は、ビームスプリッタ7および対物レンズ8を介して光ディスク9に照射される。なお、光ビーム3は、光ディスク9のグルーブ4を照射するものとする。

【0048】そして、光ディスク9によって反射された光ビーム3の反射光は、対物レンズ8を介してビームス

プリッタ7に入射され、該ビームスプリッタ7により光路を曲げられる。光路を曲げられた反射光は、フォトディテクタ10に入射され、再生信号cに変換され、アンプ11で増幅される。グルーブ4の側壁1・2には、蛇行ビットが一定の周期で不連続に形成されている。このため、瞬時の振幅値を取り出すことにより、間欠的な第1再生信号および第2再生信号、すなわち、不連続の第1再生信号および第2再生信号を得ることができる。なお、トラッキング装置は、光ディスク9における光ビーム3の透過光がフォトディテクタ10に入射される構成となってもよい。

【0049】上記再生信号cは、ヒステリシスコンパレータ16に入力され、該ヒステリシスコンパレータ16において閾値電圧と比較され、2値化信号oとして出力される。上記2値化信号oは、PLL回路17において、該2値化信号oの立ち上がりとしち下がりと共に同期したクロックq、つまり蛇行ビットに同期したクロックqに変換され、タイミング調整回路18の遅延回路19へ出力される。

【0050】また、再生信号cはタイミング調整回路18のコンパレータ21に入力され、スライスレベル信号sでスライスされた後、インバータ27に入力される。インバータ27に入力された再生信号は、ゲート信号rに変換され、アンドゲート20に入力される。そして、アンドゲート20にて、遅延回路19において位相調整されたクロックqと、ゲート信号rとの積が取られ、再生信号cの振幅の負のピーク位置に一致したタイミングクロックpが出力される。タイミングクロックpは、A/Dコンバータ12に入力される。

【0051】上記再生信号cは、A/Dコンバータ12にも入力され、タイミングクロックpによりデジタルの再生信号gに変換される。これにより、第1蛇行ビット1a…の振幅値 $V_1$ と、第2蛇行ビット2a…の振幅値 $V_2$ とを正確に検出することができ、トラッキング精度を一層向上させることができる。そして、前記第1再生信号の振幅値 $V_1$ と、第2再生信号の振幅値 $V_2$ とがCPU13にて比較され、トラッキングエラー信号hが、D/Aコンバータ14に入力される。トラッキングエラー信号hは、D/Aコンバータ14にてアナログのトラッキングエラー信号eに変換され、対物レンズアクチュエータ15に入力される。

【0052】次に、トラッキングエラー信号eの算出方法について、図7に示すフローチャートを参照しながら説明する。まず、第1蛇行ビット1a…からの第1再生信号の振幅値 $V_1$ をA/Dコンバータ12にて検出する(S1)。同様に第2蛇行ビット2a…からの第2再生信号の振幅値 $V_2$ を検出する(S2)。

【0053】次に、CPU13により、上記振幅値 $V_1$ と、上記振幅値 $V_2$ との振幅値の差( $V_1 - V_2$ ) (以下、 $\delta V$ と記す)を求める(S3)。そして、差 $\delta V$ を



トラッキングエラー信号 $e$ としてD/Aコンバータ14を介して、対物レンズアクチュエータ15に出力する(S4)。その後、再び(S1)に戻って、上記の手順を繰り返す。これにより、第1再生信号の振幅値 $V_1$ と第2再生信号の振幅値 $V_2$ との振幅値の差 $\delta V$ がゼロとなるように、トラッキング制御を行うことができる。

【0054】なお、上記フォトディテクタ10を2分割フォトディテクタに置き換えて、その検出信号(再生信号)を差動増幅することにより、プッシュプル信号として出力することもできる。この場合には、上記プッシュプル信号から、第1再生信号の振幅値および第2再生信号の振幅値を検出し、第1再生信号の振幅値と第2再生信号の振幅値との差に基づいて、トラッキングエラー信号 $e$ を出力して、トラッキングを行えばよい。

【0055】前記クロック $q$ は、記録回路29および再生回路30にも入力される。これにより、第1蛇行ビット1a…および第2蛇行ビット2a…に同期した正確なクロック $q$ に基づいて、光ディスク9に記録された情報の再生、並びに光ディスク9への情報の記録が行われる。したがって、光ディスク9の回転変動などによるビットジッタの発生を低減でき、さらに回転変動用のマージン領域も光ディスク9に設定する必要がない。それゆえ、光ディスク9の記録容量を一層向上させることができる。

【0056】なお、タイミング調整回路18を遅延回路19、アンドゲート20、コンパレータ21およびインバータ27で構成する代わりに、図6に示すように、遅延回路19、アンドゲート20、コンパレータ21・26、インバータ27およびオアゲート28で構成することもできる。

【0057】コンパレータ21の出力側は、インバータ27の入力側に接続されている。インバータ27の出力側は、オアゲート28の入力側に接続されている。また、コンパレータ26の出力側は、オアゲート28の入力側に接続されている。さらに、遅延回路19およびオアゲート28の出力側は、アンドゲート20の入力側に接続されている。上記コンパレータ26は、該コンパレータ26に入力される再生信号 $c$ をスライスレベル信号 $s'$ (図4)でスライスする。上記オアゲート28は、コンパレータ26またはインバータ27から信号が入力されたときに、ゲート信号 $r'$ をアンドゲート20に入力する。アンドゲート20は、タイミングクロック $p'$ (図4)をA/Dコンバータ12に入力する。

【0058】上記の構成において、再生信号 $c$ は、コンパレータ21にて、スライスレベル信号 $s$ でスライスされ、インバータ27に出力される。スライスされた再生信号 $c$ はインバータ27を介して、オアゲート28に入力される。また、再生信号 $c$ は、コンパレータ26にて、スライスレベル信号 $s'$ でスライスされ、オアゲート28に入力される。そして、ゲート信号 $r'$ がオアゲ

ート28から出力される。上記ゲート信号 $r'$ は、図4に示すように、再生信号 $c$ における正のピーク位置と負のピーク位置とに対応している。タイミングクロック $p'$ は、アンドゲート20において、遅延回路19にて位相調整されたクロック $q$ と、上記ゲート信号 $r'$ との積がとられることにより得られる。これにより再生信号 $c$ のピーク・トゥ・ピーク、すなわち、あるピークから次のピークまでの振幅値が検出される。

【0059】また、クロック $q$ は、蛇行ビットに同期した正確なクロックである。上記クロック $q$ に基づいてグループ4に記録された情報の記録再生を行えば、光ディスク9の回転変動によるビットジッタの発生を低減でき、また回転変動用の情報のマージン領域を光ディスク9に設ける必要がないため、記録容量を上げることが可能となる。

【0060】また、トラッキングエラー信号検出回路をA/Dコンバータ12、CPU13およびD/Aコンバータ14で構成する代わりに、図8に示すようにサンプルホールド回路22・23、クロック分配回路25および減算器24で構成することもできる。

【0061】クロック分配回路25の入力側は、タイミング調整回路18の出力側に接続されている。上記クロック分配回路25は、該クロック分配回路25に入力されたタイミングクロック $p$ をタイミングクロック $p_1$ ・ $p_2$ に分配する。サンプルホールド回路22・23の入力側は、アンプ11およびクロック分配回路25の出力側に接続されている。サンプルホールド回路22の出力側は、減算器24のプラスの入力側に接続され、サンプルホールド回路23の出力側は、減算器24のマイナスの入力側に接続されている。上記サンプルホールド回路22は、入力されるタイミングクロック $p_1$ に基づいて第1再生信号の振幅値 $V_1$ をホールドする。上記サンプルホールド回路23は、入力されるタイミングクロック $p_2$ に基づいて第2再生信号の振幅値 $V_2$ をホールドする。減算器24の出力側は、対物レンズアクチュエータ15の入力側に接続されている。上記減算器24は、上記振幅値 $V_1$ と上記振幅値 $V_2$ との振幅値の差 $\delta V$ を求めて、これをトラッキングエラー信号 $e$ に変換する。

【0062】上記の構成において、アンプ11から出力された再生信号 $c$ は、サンプルホールド回路22に入力され、タイミングクロック $p_1$ に基づいて第1再生信号の振幅値 $V_1$ がホールドされる。

【0063】一方、再生信号 $c$ は、サンプルホールド回路23にも入力され、タイミングクロック $p_2$ に基づいて第2再生信号の振幅値 $V_2$ がホールドされる。上記振幅値 $V_1$ および振幅値 $V_2$ は減算器24に入力され、トラッキングエラー信号 $e$ に変換されて、対物レンズアクチュエータ15に入力される。

【0064】なお、上記の実施の形態においては、蛇行ビットからトラッキングエラー信号 $e$ を得るので、蛇行

ビットの振幅はより大きい方がよい。また、上記蛇行ビットの近傍において、光ビーム3をトラッキングする際、情報のエラーが発生しやすくなるため、上記蛇行ビット近傍には情報を記録せず、蛇行ビットが形成されていない領域に情報を記録する方が好ましい。

【0065】〔実施の形態2〕本発明の他の実施の形態について図9に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記実施の形態1の図面に示した部材と同一の部材には同一の符号を付記し、その説明を省略する。

【0066】本実施の形態にかかる光ディスクは、図9に示すように、側壁1の代わりに側壁31を備えている。側壁31は、回転制御用の情報である回転同期信号やアドレス情報に応じて、ある一定の周期（所定周期）で連続的に蛇行させてなっている。すなわち、上記光ディスクは、上記側壁31を連続的に蛇行させ、側壁31の再生信号により、回転同期信号やアドレス情報が記録されるようになっている。

【0067】上記の構成によれば、例えば、グループ4において光ビーム3をトラッキングするために、側壁31の蛇行の周波数帯域と蛇行ビットの周波数帯域とが重ならないように設定されている。これにより、蛇行ビットと側壁31とについて、それぞれ分離して再生信号cが検出される。したがって、蛇行した側壁31からの再生信号を、光ディスクの回転制御やピックアップのアクセスを行うために使用することができる。一方、蛇行ビットからの第1再生信号および第2再生信号をトラッキング制御に使用することが可能である。

【0068】回転同期信号やアドレス情報に応じて形成される蛇行した側壁31の振幅は、より小さくして、情報の記録再生エラーを抑制させることがより好ましい。そして、情報の記録再生エラーを抑制させるには、トラッキング制御用の蛇行ビットの振幅を、回転同期信号やアドレス情報用の振幅よりも大きくする方が好ましい。

【0069】

【発明の効果】本発明の請求項1記載の光記録媒体は、以上のように、グループを有する光記録媒体において、上記グループの一方の側壁には、該側壁が蛇行することによって所定周期で不連続に形成された第1蛇行ビットを備え、かつ、他方の側壁には、該側壁が上記蛇行の振幅と等しい振幅で蛇行することによって所定周期で不連続に形成された第2蛇行ビットを備えている構成である。

【0070】したがって、該光記録媒体に光ビームを照射してトラッキングを行う際に、光ビームの中心がグループのトラッキング方向における中心線からずれた状態でトラッキングした場合には、上記第1蛇行ビットから得られる信号の振幅値と、第2蛇行ビットから得られる信号の振幅値とは、互いに異なる値として検出される。それゆえ、これら振幅値の検出結果に基づいてトラッキ

ングを行うことができる。

【0071】また、トラックピッチを従来のトラックピッチよりも広くしなくても、これら第1蛇行ビットおよび第2蛇行ビットを形成することができる。これにより、トラックの記録密度を低下させることなく、トラックオフセットの発生を抑制することができる光記録媒体を提供することができるという効果を奏する。

【0072】本発明の請求項2記載の光記録媒体は、以上のように、グループにおけるその側壁に上記第1蛇行ビットまたは上記第2蛇行ビットが形成されていない領域に情報が記録される構成である。

【0073】これにより、第1蛇行ビットおよび第2蛇行ビットの近傍における情報の記録再生エラーの発生を防止することができる。さらに、第1蛇行ビットおよび第2蛇行ビットの蛇行量を大きくすることができるので、トラッキングエラー信号のS/N比を向上させることができるという効果を奏する。

【0074】また、蛇行ビットの長さを光スポット径よりも短くすると、その再生信号量が低下するが、これを補うために蛇行ビットの振幅を大きくする。したがって、この近傍に情報の記録を禁止すれば、蛇行ビットの振幅を自由に調節することができるという効果を奏する。

【0075】本発明の請求項3記載の光記録媒体は、以上のように、上記光記録媒体が、ディスクの半径方向に少なくとも一つのゾーンを有する光ディスクであり、かつ、上記ゾーン内で第1蛇行ビットおよび第2蛇行ビットがCAV方式により記録されている構成である。

【0076】これにより、隣合うグループの位相同士がずれることがない。したがって、グループをトラッキングすると同様に、ランドをトラッキングすることができる。このように、グループおよびランドの両方をトラッキングすることができるので、グループおよびランドの両方に情報を記録することができる光ディスクを提供することができるという効果を奏する。

【0077】本発明の請求項4記載の光記録媒体は、以上のように、少なくとも一方の側壁が所定周期で連続的に蛇行し、該蛇行の振幅が、その側壁に形成されている蛇行ビットの振幅よりも小さい構成である。

【0078】例えば、グループの一方の側壁が、回転制御用の情報である回転同期信号やアドレス情報に応じて連続的に蛇行している場合において、該側壁から得られる信号の振幅値は、その側壁に形成されている蛇行ビットから得られる信号の振幅値よりも小さくなる。したがって、側壁の近傍に記録された情報が側壁から得られる信号によって、再生エラーとなることを避けることができる。また、蛇行ビットの振幅のみを大きくすることができ、蛇行ビットの検出能力を向上させることができる。さらに、蛇行ビットの長さが光スポット径よりも小さくなると、蛇行ビットからの再生信号量が低下するた

め、蛇行ビットのみ振幅を大きくして再生信号量を補うことができる。

【0079】本発明の請求項5記載のトラッキング装置は、以上のように、グループを有する光記録媒体に光ビームのトラッキングを行うトラッキング装置であって、グループの一方の側壁に該側壁が蛇行することによって所定周期で不連続に形成された第1蛇行ビットを備え、かつ、他方の側壁に該側壁が上記蛇行の振幅と等しい振幅で蛇行することによって所定周期で不連続に形成された第2蛇行ビットを備えた光記録媒体に、光ビームを照射する光ビーム照射手段と、上記光ビームの反射光または透過光から得られる再生信号量を検出する再生信号量検出手段と、上記再生信号量検出手段によって検出された第1蛇行ビットの再生信号量と、第2蛇行ビットの再生信号量とを比較する比較手段と、上記比較手段の出力に基づいて上記両再生信号量が等しくなるように光ビームをトラッキングするトラッキング手段とを備えている構成である。

【0080】それゆえ、光ビームの中心がグループのトラッキング方向における中心線からずれた状態でトラッキングした場合には、光記録媒体の第1蛇行ビットから得られる再生信号量、例えば振幅値と、第2蛇行ビットから得られる再生信号量、例えば振幅値とは、互いに異なる値として検出されるので、これら両振幅値が等しくなるように光ビームをトラッキングすることにより、グループのトラッキング方向の中心線と、光ビームの中心とを一致させることができる。これにより、上記の光記録媒体に対して、トラックオフセットを発生させることなく、トラッキングを行うことができるという効果を奏する。

【0081】本発明の請求項6記載のトラッキング装置は、以上のように、上記再生信号量検出手段は、第1蛇行ビットおよび／または第2蛇行ビットから得られる再生信号に同期したクロックを発生させるクロック発生手段を備えると共に、該クロックに基づいて再生信号量をサンプリングする構成である。

【0082】それゆえ、第1蛇行ビットおよび／または第2蛇行ビットからの再生信号量、例えば振幅値を検出するためのタイミング信号を簡単に得ることができる。それゆえ、上記タイミング信号により振幅値をサンプリングするので、より正確な振幅値を検出でき、トラッキング精度をより一層向上させることができる効果を奏する。

【0083】本発明の請求項7記載の光記録再生装置は、以上のように、請求項6記載のトラッキング装置を備えると共に、上記クロックに基づいて情報を記録再生する記録再生手段を備えている構成である。

【0084】それゆえ、記録再生手段は、第1蛇行ビットおよび／または第2蛇行ビットから得られる再生信号に同期したクロックに基づいて、情報を記録再生する。

これにより、従来よりも高精度で情報の記録再生を行うことができる記録再生装置を提供することができるという効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる光記録媒体の概略構成を示すものであり、(a)は該光記録媒体の概略の断面図、(b)は該光記録媒体の要部の平面図、(c)は該光記録媒体から得られる再生信号の説明図である。

【図2】本発明にかかる光記録媒体の概略構成を示す平面図である。

【図3】本発明にかかる光記録再生装置の概略の構成を示すブロック図である。

【図4】光記録再生装置が備えるトラッキング装置における各種信号のタイミングチャートである。

【図5】トラッキング装置が備えるタイミング調整回路の構成を示すブロック図である。

【図6】タイミング調整回路の他の構成を示すブロック図である。

【図7】トラッキング方法を示すフローチャートである。

【図8】トラッキング装置が備えるトラッキングエラー信号検出回路の他の構成を示すブロック図である。

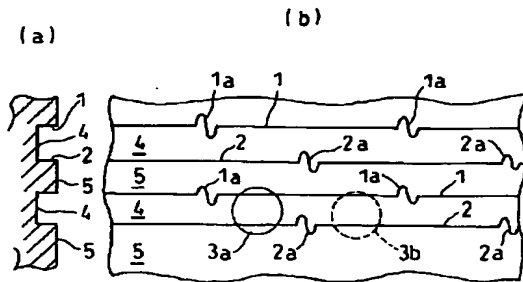
【図9】本発明にかかる光記録媒体の他の構成を示す平面図である。

#### 【符号の説明】

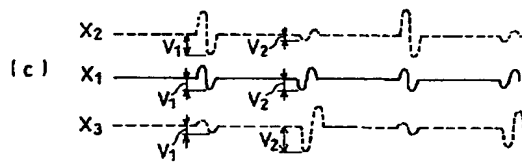
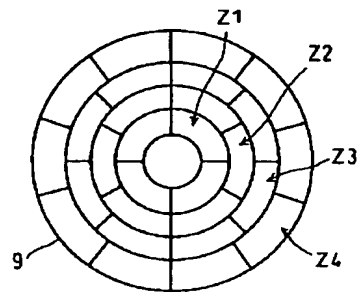
1	側壁
1 a	第1蛇行ビット
2	側壁
2 a	第2蛇行ビット
3	光ビーム
4	グループ
5	ランド
6	半導体レーザ（光ビーム照射手段）
1 2	A/Dコンバータ（再生信号量検出手段）
1 3	CPU（比較手段、トラッキング手段）
1 6	ヒステリシスコンパレータ（再生信号量検出手段）
1 7	PLL回路（再生信号量検出手段、クロック発生手段）
1 8	タイミング調整回路（再生信号量検出手段）
2 5	クロック分配回路
2 9	記録回路（記録再生手段）
3 0	再生回路（記録再生手段）
3 1	側壁
e	トラッキングエラー信号
p・p'	タイミングクロック
q	クロック
r	ゲート信号
V <sub>1</sub>	振幅値

$V_2$  振幅値

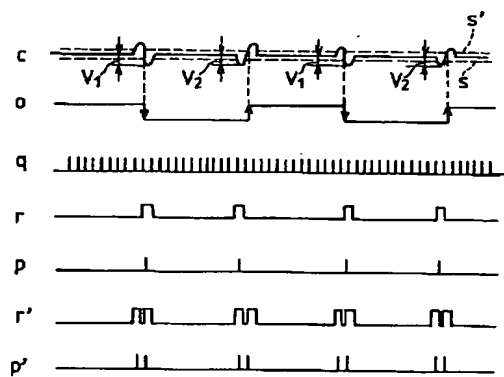
【図1】



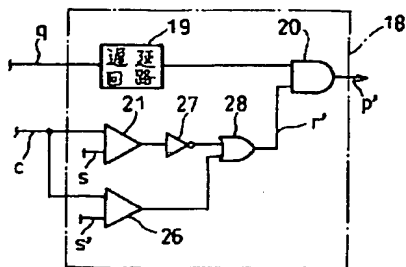
【図2】



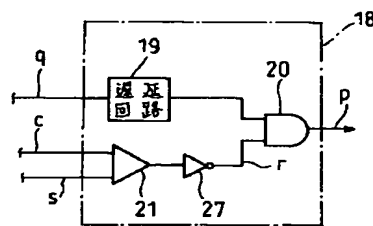
【図4】



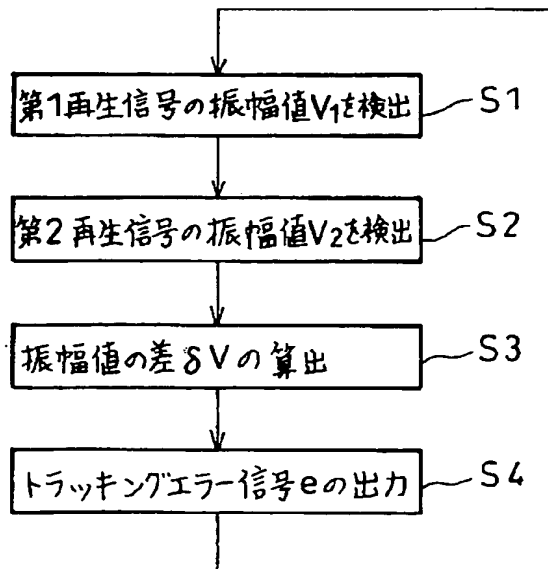
【図6】



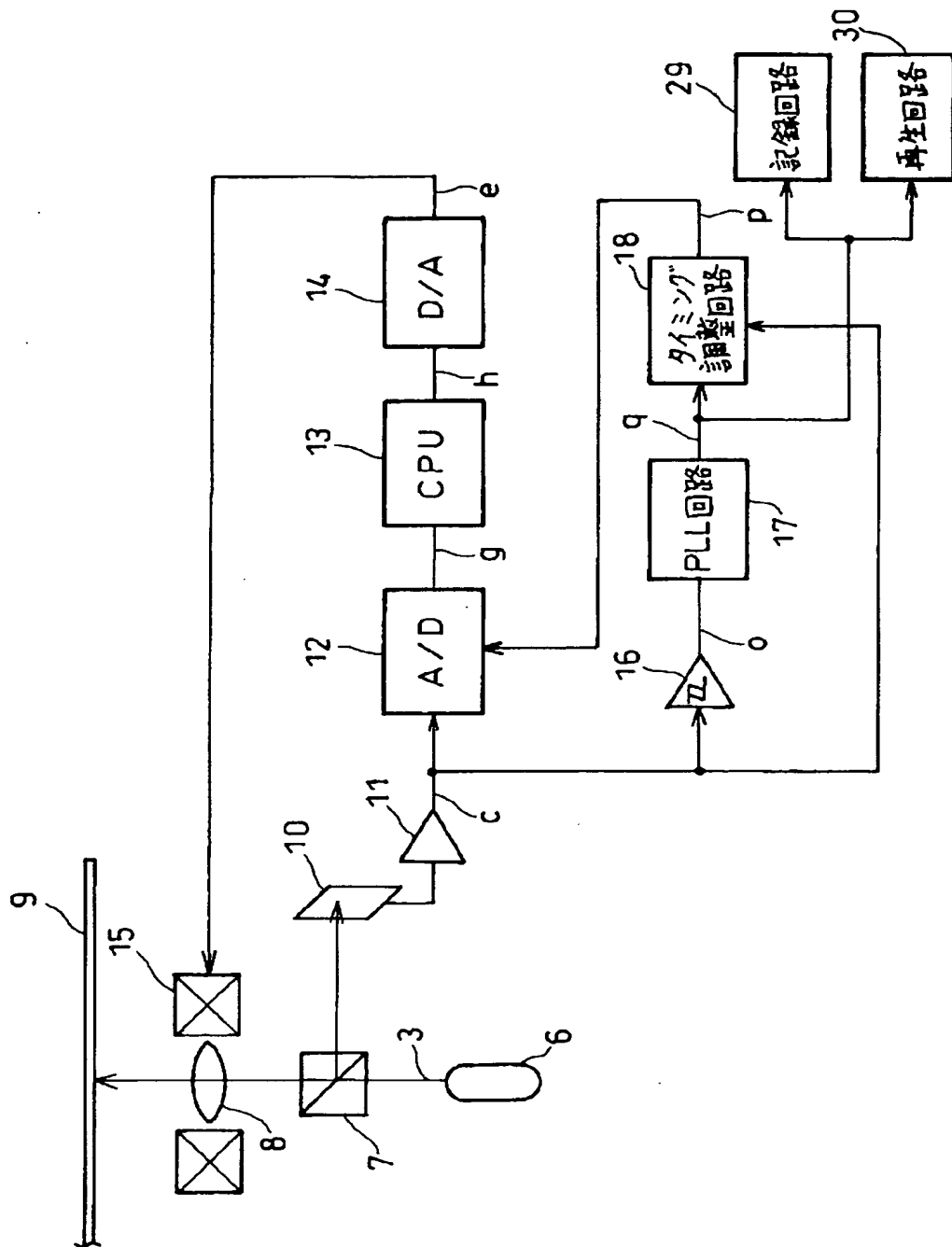
【図5】



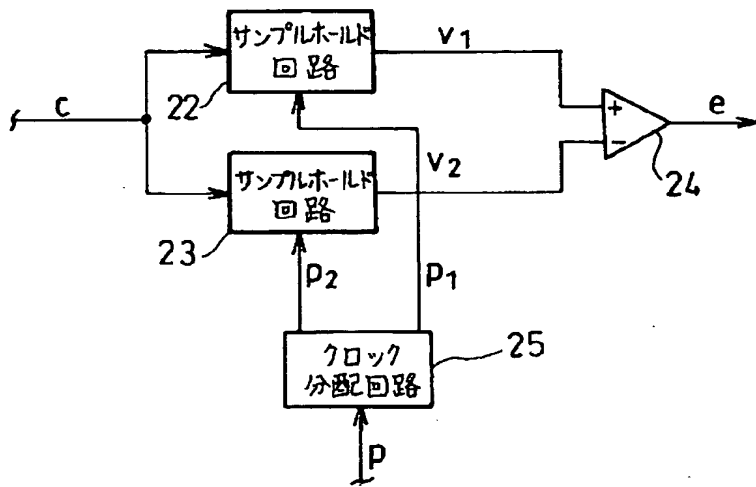
【図7】



【図3】



【図8】



【図9】

